

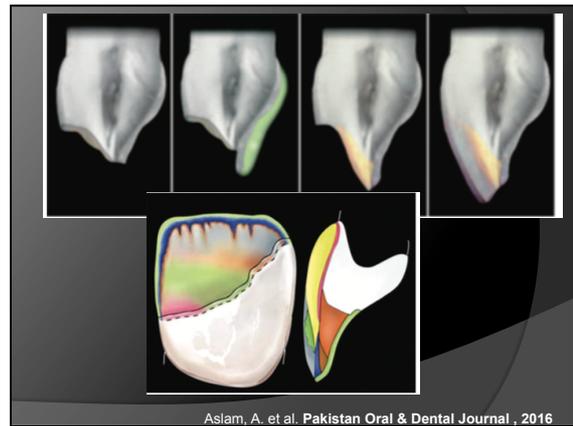


### *Estratificação em Odontologia*

- Emprego de diferentes cores e opacidades das resinas compostas para criar a ilusão de tridimensionalidade - efeito policromático
- Sucessivas camadas de dentina e esmalte para dar profundidade da cor, bem como, características ópticas e superficiais para mimetizar a estrutura natural do dente.

### *Requisitos*

- Compreensão da interrelação das propriedades ópticas e morfologia do dente
- Luz
  - Refletida
  - Refratada
  - Absorvida
  - Ou Transmitida



### *Aspectos clínicos relacionados a cor de interesse a estética do sorriso*



### *LUZ*

- Energia eletromagnética visível que é mensurada em comprimento de onda em nanômetros (nm)



## Cor

- Influência de três fatores
  - Propriedades físicas do objeto
  - Avaliação do observador
  - Incidência natural da luz
    - Relação de outros objetos coloridos

James, LF

## Luz

- Espectro eletromagnético
- Luz visível (380 - 750nm)
- Diferentes comprimentos de onda constiue as diferentes cores perceptíveis

mes, LF

## Luz branca

- Igual quantidades de energia eletromagnética
- Luz através do prisma - decomposição

James, LF

Wavelength (nm)

700  
600  
500  
400  
300

Visible Light

INFRARED  
VISIBLE  
ULTRAVIOLET

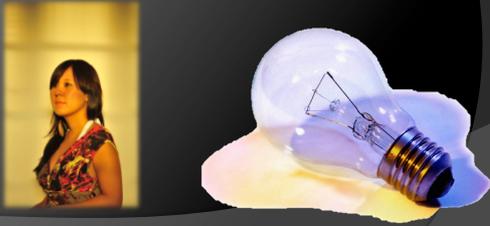
## Tipos de luz

1. Luz incandescente
2. Luz fluorescente
3. Luz natural

<http://darkstone9.blogspot.com.br/2011/01/como-irar-fotos-3x4-e-5x7.html>

### Luz incandescente

- Emite comprimentos de onda próxima do amarelo
- Não é adequado para a escolha de cor



### Luz fluorescente

- Emite comprimentos de luz azul
- Não adequado para a escolha de cor
- CRI =(50-80)



### Luz natural

- Espectro mais próximo da luz branca
- Padrão para determinar a cor
- CRI -100



### Padrão da luz

- Pode ser afetado pela:
  - Hora do dia
  - Tempo
  - Umidade
  - Poluição



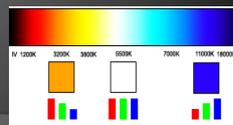
### Luz

- No amanhecer e entardecer
  - Comprimentos de onda menores dispersa antes de penetrar atmosfera. Rica em amarelo / laranja, de azul / verde
- Meio-dia
  - ideal
  - Incidente luz do dia é mais equilibrado
  - Espectro de cores balanceado



### Padrão Kelvin

- Medimos como padrão a Temperatura da Cor em graus Kelvin (°K)
- Indica com precisão a cor aparente de uma luz emitida - Matiz
- Calor produz energia e conforme a temperatura aumenta produz luz em diversos comprimentos de ondas visíveis - vários matizes.
- Abaixo de 1200K é infravermelho
- Acima de 18000K está o UV
- Maior temperatura mais tende para azul



escala que relaciona um matiz gerado por uma fonte de luz com o calor necessário para consegui-lo

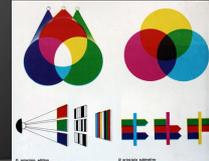
## Temperatura de cor

- Kelvin (°K)
  - 1000K - vermelho
  - 2000K - amarelo
  - 5555K - branco
  - 6500K - luz do norte
  - 8000K - azul claro



## Roda de cor

- As cores opostas filtram umas as outras, se contrastam ou se destoam. As cores adjacentes se harmonizam, servindo de parâmetro para combinar as cores entre si.
- A melhor opção é a síntese subtrativa, que em vez de utilizar três fontes de azul, verde e vermelho, recorre a única fonte de luz branca e a partir dela, são criadas várias cores, filtrando aquelas não incluídas na cor desejada e os filtros desse método tem o amarelo, o magenta e o ciano, onde cada uma delas tem a capacidade de bloquear, uma das cores primárias aditivas (Azul, verde e vermelho). O amarelo filtra o azul; o magenta, o verde e o ciano, o vermelho.



## Matiz

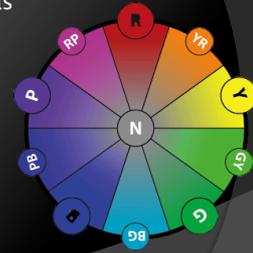
- Distingue uma família de cor da outra
- Variedade de cores (vermelho, verde, amarelo, etc.)
- Determinado pelo comprimento de onda da luz
- Comprimento de onda refletido determina matiz



Goodacre, Sagel, 2011

## Sistema de cor de Munsell

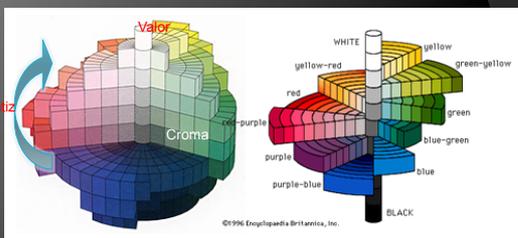
- Designado pelas letras
  - R - red
  - YR - yellow-red
  - Y - yellow
  - CY - green-yellow
  - G - green
  - BG - blue-green
  - B - blue
  - PB - purple-blue
  - P - purple
  - RP - red-purple



Goodacre, Sagel, 2011

<http://creativepro.com/colorful-identification-system/>

## Sistema de cor de Munsell



## Croma

Intensidade ou saturação da matiz

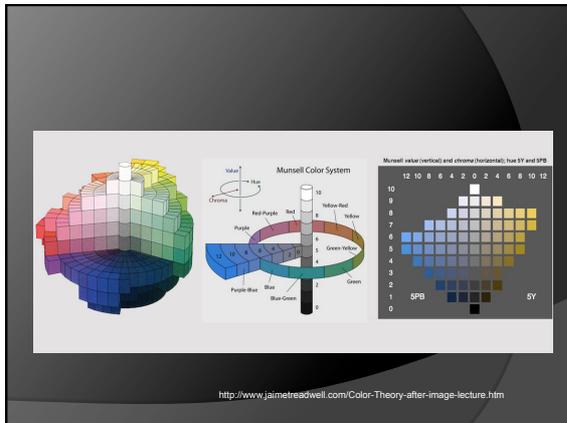
- Distingue cores fortes das fracas



Baixo Chroma

Alto Chroma

Goodacre, Sagel, 2011



## Valor

- Cores claras das escuras
- Objetos com diferentes valores ou croma pode ser identificado com o mesmo valor
- Em restauração com alto valor é facilmente detectado



## Cor do dente humano

- E. B. Clark 1931
  - Matiz entre 6 YR (yellow-red) a 9.3 Y (yellow)
  - Valor entre 4 e 8
  - Croma entre 0 a 7
- Lemire & Burk
  - Matiz entre 8.9 YR (yellow-red) a 3,3 Y (yellow)
  - Valor entre 5,8 e 8
  - Croma entre 0,8 a 3,4

Goodacre, Sagel, 2011

## Intensidade

- Presença áreas opacas e manchas
- Importante reproduzir em dentes com alto valor
  - Classificação
    - Manchas
    - Pequenas nuvens
    - Flocos
    - Linhas horizontais

Vanini, Mangani 2001



## Translucidez

- Dentina determina a cor do dente
- Percepção modulada pelo esmalte
  - Transcidez
  - Alta opalescência

Dietschi, Ardu, Krejci 2006



## Opalescência

- Propriedade óptica de um material transparente ou translúcido que lhe dá aspecto ou tonalidade leitosa
- Resina opalescente - fundo negro/ tonalidade azul ou cinzenta e fundo branco - tonalidade laranja



Monteiro, Simões, Bahillo 2010



[http://luques.com.br/site/noticias\\_det.php?id=8](http://luques.com.br/site/noticias_det.php?id=8)



[http://luques.com.br/site/noticias\\_det.php?id=8](http://luques.com.br/site/noticias_det.php?id=8)

## Opalescência



Mamelons



Infiltração de dentina até incisal



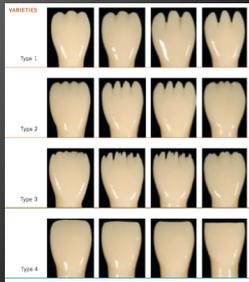
Sem mamelons



Borda incisal opaca

Ballestros et al 2008

## Opalescência



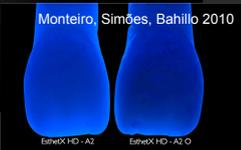
## Fluorescência

- Absorção de um comprimento de onda curta (ultravioleta).
- Conversão em luz com comprimento de onda maior.
- Dente se torna uma fonte de luz.
- Dentina 3x esmalte

Monteiro, Simões, Bahillo 2010



Lutskaya 2013



Monteiro, Simões, Bahillo 2010

EsthetX HD-A2 EsthetX HD-A2 O

## Fluorescência

- Valor 0 - Resina sem fluorescência
- Valor 1 - Com fluorescência média
- Valor 2 - muito fluorescente

Resina	Valor 0	Valor 1	Valor 2
Esthetic-X		x	
Charisma	x		
Concept			x
Tetríc-Ceram			x
Vênus		x	
Point 4			x
Fill Magic			x
TPH		x	
Admira	x		
Z250	x		

Busato et al. Rev Odont Araçatuba, 2006



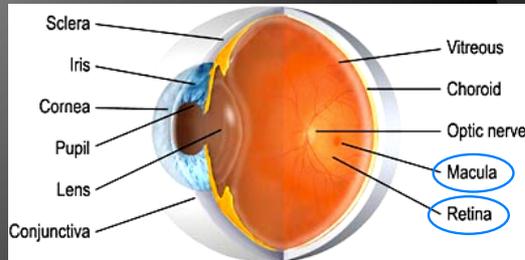
Esthet X (Dentsply)



Admira (VOCO)

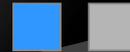
Busato et al. Rev Odont Araçatuba, 2006

## Percepção da cor



## Adaptação da cor

- A visão das cores diminui rapidamente quando o objeto é observado
- Perde a capacidade visualizar o valor
- Fadiga
- Superfície azul ou cinza pálido entre escolha da cor irá restaurar a visão de cores



## Metamerismo

Duas cores que parecem ser a mesma sob uma determinada condição de iluminação, mas têm diferentes reflectância espectral = metâmeros, o fenômeno é metamerismo

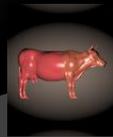
luz #1



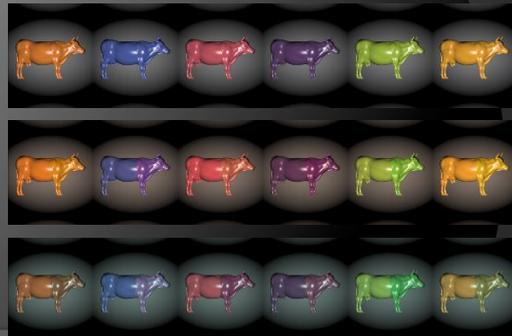
luz#2



luz#3



## Metamerismo



## Dificuldade com cores

- Defeito na visão
  - 8% homens
  - 0,5% mulheres
- Várias variações existente.
  - Acromatismo - completa falta de sensibilidade matiz
  - Dicromatismo - sensibilidade a duas cores primárias
  - Anômala Trichromatismo - sensibilidade a todos os três tons, com anormalidade em cones da retina que afeta um dos pigmentos primários



## Seleção de cor

- A avaliação subjetiva com variação considerável
- Variações sutis pode existir sem causar desarmonia no sorriso
- Contorno restauração
- Valor de restauração
- Processo aperfeiçoado através da aplicação de princípios de luz e cor

### Princípios da seleção de cor

- Dentes deve estar limpo
- Remover cores brilhantes do campo de visão
- Maquiagem / óculos escuros
- Paredes neutras
- Ver paciente ao nível dos olhos
- Distância de um braço
- Avaliar a cor sob múltiplas fontes de luz
- Comparações da cor deve ser feita rapidamente para evitar a fadiga ocular (5-7s)

### Escalas comerciais de cor

- Método mais conveniente e comum de fazer seleções de cor
- Guias consistem em abas
- metal apoio
- porcelana opaca
- Cervical, corpo e incisal
- Selecione a guia com a mais natural aparência intraoral



### Escalas Comerciais

- Vita Classic
- Vitapan 3D –Master
- Outras escalas



### Vita Classico

- Escala mais popular
- Matiz
  - A (red-yellow)
  - B (yellow)
  - C (grey)
  - D (red-yellow-gray)



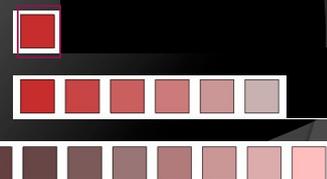
- Cromo é o valor numerico
- A3 = Matiz red-yellow, croma 3



### Vita Classico

Sequência recomendada pelo fabricante

1. Seleção da matiz
2. Seleção do croma
3. Seleção do valor
4. Checar

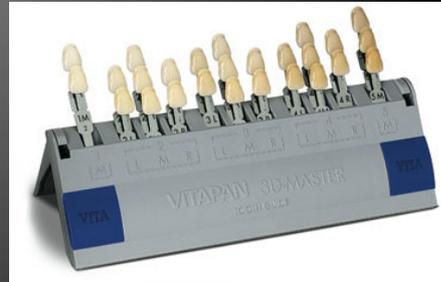


### Vita Classico

- Achados possíveis / Soluções
- Valor da guia < dentes naturais
  - Selecione nova guia com maior valor
  - Não é possível aumentar o valor da restauração com coloração extrínseca
  - Aumenta a opacidade e altera a transmissão de luz
- Valor da guia > dentes naturais
  - Selecione nova guia com menor valor (ou)
  - Utilize coloração intrínseca ou extrínseca



### VITAPAN 3D-MASTER



### Vita-3D

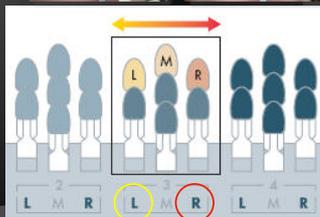
**1 Definir a claridade**  
Grupos 1, 2, 3, 4 ou 5  
Únicamente para ajuste entre mais claro e mais escuro.

### Vita-3D

**2 Selecionar a intensidade da cor**  
Utilizar a tonalidade média (M) do grupo de claridade encontrado para definir a intensidade da cor. Ajustar entre pálido e intenso.

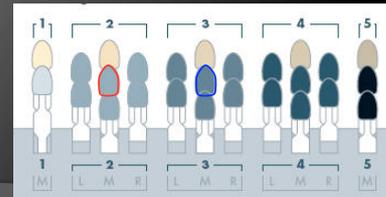
### Vita-3D

- Determinar a matiz
- Verifique se o dente natural apresenta uma tonalidade mais "amarelada" (L) ou "avermelhada" (R)

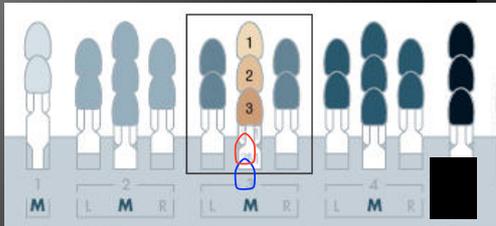


### Vita-3D – Modificação do valor

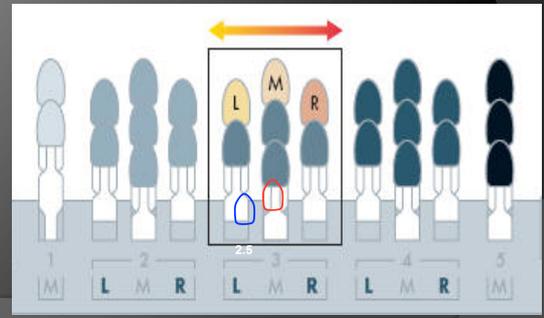
- Para cor mais precisa, níveis intermediários de valor, croma, matiz e pode ser dada
- 2.5M2 = valor entre 2M2 e 3M2



### Vita-3D – Modificação croma



### Vita-3D – Modificação da matiz



### Escala de Cores VITA Linearguide 3D-Master

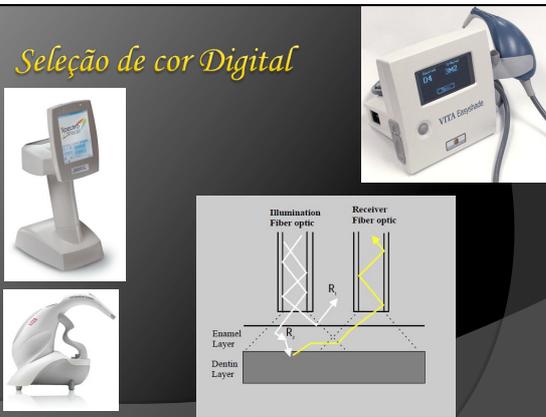


### Escalas estendidas

- Muitas escalas não cobrem todas as cores da dentição natural
  - Dentes clareados
  - Dentina
  - Guias customizadas



### Seleção de cor Digital



### Seleção de cor Digital



## Mapeamento da cor

- Mesmo quando tenha escolhido uma boa cor é interessante mapear o dente
- Dente é dividido em
  - três regiões
  - nove segmentos
- Cada região é compensada de forma independente
- Mais caracterizações são esboçadas no diagrama, pode incluir ...
  - Linhas
  - Hipocalcificações
  - Descolorações proximais
  - Translucidez



Nahsan, F.P.S. et al. J Appl Oral Sci 2012



Nahsan, F.P.S. et al. J Appl Oral Sci 2012

## Em suma

- A compreensão da ciência da cor e percepção de cor é crucial para o sucesso da odontologia restauradora estética.
- Embora as limitações de materiais e técnicas podem fazer uma combinação perfeita de cores impossível, uma correspondência de cor harmoniosa impossível, uma restauração harmoniosa quase pode ser alcançado.
- Seleção da cor deve ser abordada de forma metódica e organizada.
- Isso permitirá que o profissional a fazer a melhor escolha e comunicá-la com precisão para o laboratório.